





LAMBDA MAXIFLOW

Bomba Peristáltica – Bomba de Tubería

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN



LAMBDA Instrumentos de laboratorio
Dr. Pavel Lehky
Imfeldsteig 12
CH – 8037 Zúrich
Suiza
Tel/Fax: +41 44 450 20 71

LAMBDA CZ s.r.o.
Lozibky 1
CZ - 614 00 Brno
Republica Checa
Tel/Fax: +420 545 578 643
Hotline: +420 603 274 677

Bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW

Las bombas peristálticas LAMBDA han sido desarrolladas para cultivos continuos y son el resultado de más de veinte años de experiencia en el laboratorio. Se han eliminado sistemáticamente las imperfecciones encontradas en otras bombas del mercado.

El diseño y la mecánica de comprobada eficacia de la bomba peristáltica LAMBDA PRECIFLOW han sido complementados con la opción de programación de caudal. Se pueden programar fácilmente hasta 99 pasos de tiempo y caudal. Esto permite la creación de casi cualquier perfil de caudal deseado. El caudal máximo ha sido aumentado a 10’000 ml/hora:

- Caudal desde 0.2 hasta 10’000 ml/hora
- Amplio rango de velocidad ajustable desde 0 hasta 999
- Larga vida de las mangueras (no se necesitan abrazaderas) y pulsaciones reducidas
- Caudal programable (hasta 99 pasos) – puede encenderse y apagarse sin medidores de tiempo
- Varias opciones de control remoto y súper silenciosa
- Muy económica en uso, con 80m de manguera de bajo costo se recupera el valor total de la bomba.
- Visualización de la cinética de las reacciones mediante el INTEGRATOR
- Operación a bajo voltaje para máxima seguridad
- Interfaz RS-485 (opcional) y programa de control PNet (opcional)

LAMBDA Instrumentos de Laboratorio

Desarrolla y produce instrumentos de laboratorio especiales para su uso en la investigación y desarrollo en el campo de la biotecnología, alimentos y agricultura, química y farmacéutica, para uso educativo y para el uso general en el laboratorio y otras aplicaciones de investigación.

LAMBDA MINIFOR – innovador fermentador / bioreactor de laboratorio - muy compacto

LAMBDA OMNICOLL – nuevo concepto en colector / recolección de fracciones para la toma de un número ilimitado de muestras

LAMBDA PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW y MAXIFLOW – bombas peristálticas prácticas, precisas y confiables, las más compactas de su tipo

LAMBDA DOSER – dosificador de sustancias en polvo – adición automática sin cuchara de sustancias pulverulentas - Manipulación segura de sustancias peligrosas o tóxicas (GLP)

LAMBDA VIT-FIT – bomba de jeringa polivalente de mecánica resistente para caudales precisos – programable infusión/llenado – de micro-jeringas hasta jeringas de más de 150 ml

LAMBDA MASSFLOW – preciso regulador de flujo másico de gas programable

LAMBDA PUMP-FLOW INTEGRATOR – conectado al dosificador y a las bombas LAMBDA permite la visualización y el registro del volumen bombeado

TABLA DE CONTENIDO

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

1. PREPARACIÓN DE LA BOMBA PERISTÁLTICA

1.1 Inserción de la manguera / tubería

- Enchufe el conector de la fuente de alimentación en el enchufe correspondiente en la parte posterior de la bomba peristáltica y gire el anillo para ajustarlo.
- Enchufe la fuente de alimentación universal conmutada (90-250V / 50-60Hz) al tomacorriente. Luego de una corta señal acústica, la pantalla se iluminará. La última configuración establecida aparecerá en la pantalla.
- Quite la cubierta transparente PVC girándola hacia la izquierda o hacia la derecha (Figura 1). En la siguiente página web encontrará un corto video de instalación: http://www.lambda-instruments.com/?pages=video-peristaltic-pumps
- Pulse el botón **ON/OFF** y con el botón ◄I► seleccione la dirección de rotación de la bomba peristáltica en el sentido de las agujas del reloj.
- Establezca el control de velocidad a 30 aproximadamente (dirección de rotación ►), pulsando los botones correspondientes **Λ Λ Λ** debajo de la pantalla LED (diodo emisor de luz).
- Introduzca primero la manguera en el fondo de la ranura trasera. Las mangueras o tubos muy delgados deben introducirse bien en fondo de la ranura. Siga introduciendo la manguera entre el borde interior de la bomba y el borde externo de los cojinetes plásticos (Figura 2). Luego, saque la manguera por la ranura frontal (figura 3).
- Coloque nuevamente la cubierta transparente PVC y gírela para que la bolita de acero situada en la esquina frontal izquierda encaje en la muesca de la cubierta de PVC. Si se presiona la cubierta suavemente, los cojinetes se ajustarán automáticamente.

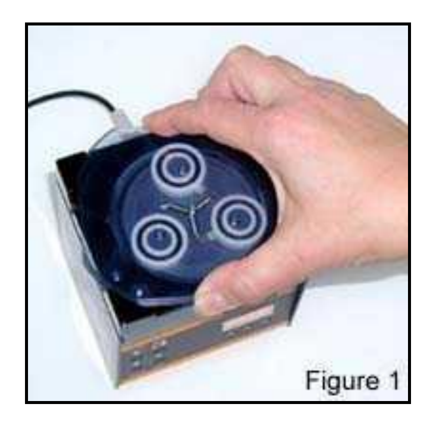


Fig. 1: Quite la cubierta PVC



Fig. 2: Inserción de la manguera / tubería

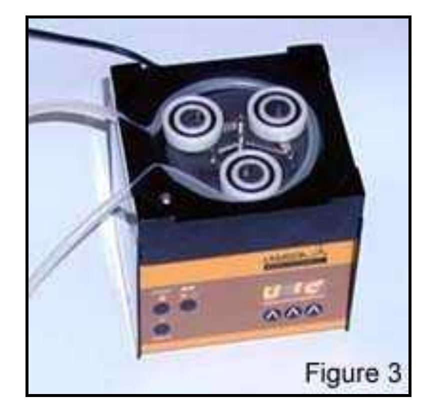


Fig. 3: Manguera / tubería en el cabezal

1.2 Botón ON/OFF

Pulse el botón **ON/OFF** para encender o apagar la bomba peristáltica. La memoria interna mostrará la última configuración de velocidad y dirección de caudal establecidos.

1.3 Configuración del caudal

El caudal de líquido transportado por la bomba peristáltica depende del diámetro interno de la manguera o tubería y de la velocidad de la bomba. La velocidad de rotación se establece con los botones de control **Λ Λ Λ** localizados debajo de la pantalla LED.

La bomba de tubería MAXIFLOW ha sido construida para mangueras con un diámetro interno comprendido entre 0.5 a 4mm y con un espesor de pared de aproximadamente 1mm. Los mejores resultados han sido obtenidos con mangueras de silicona; sin embargo, se pueden utilizar mangueras de otros materiales con elasticidad similar a la de la silicona.

El volumen de líquido bombeado por hora a través de mangueras de diferentes diámetros y a diferentes velocidades se muestra en el diagrama de caudal en la sección 8. El caudal de la bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW puede ser fijado a entre 0.2 y 10000 ml/h.

Los botones de control de la velocidad **Λ Λ Λ** sirven para seleccionar la velocidad del motor. Las velocidades desde 0 hasta 999 corresponden a la velocidad en que se moverá el motor.

La mejor manera de correlacionar el caudal obtenido con la respectiva manguera es realizando una calibración preliminar, en la cual la bomba bombea líquido durante un lapso de tiempo a una velocidad establecida, por ejemplo para 1 minuto con velocidad programada a 500). Luego se mide el peso o el volumen de la muestra bombeada. Con esta información, la velocidad establecida, que corresponde al caudal deseado, podrá ser calculada fácilmente (por regla de tres).

1.4 Dirección del caudal

La dirección de rotación de la bomba peristáltica puede ser seleccionada con el botón **◄I►**. El correspondiente diodo LED se encenderá.

1.5 Llenado o vaciado rápido de la manguera / tubo

Mantenga pulsado el botón **◄I►** por aproximadamente 2 segundos, la bomba peristáltica rotará a la velocidad máxima en el sentido indicado por el diodo LED. Al soltar el botón **◄I►** la bomba peristáltica se detendrá. Esta opción es útil para el llenado de la manguera antes de empezar la operación o para vaciar la tubería o manguera después de terminada su utilización. Esta función “HOLD=MAX” puede utilizarse incluso si el botón **ON/OFF** no ha sido activado.

2. PROGRAMACIÓN DE LA BOMBA PERISTÁLTICA

Se pueden programar fácilmente hasta 99 pares de tiempo y velocidades (caudales). Para empezar la programación pulse simultáneamente los botones **REMOTE** y **RUN**. La indicación ***"PGM"*** aparecerá en la pantalla y **ambos** diodos de dirección (◄I►) se encenderán:

*Nota: Si se pulsan simultáneamente los botones **REMOTE** y **RUN** nuevamente, la memoria se borrará y el signo **"cLE"** aparecerá en la pantalla. Para regresar al modo de programación, pulse nuevamente los botones **REMOTE** y **RUN** hasta que **"PGM"** aparezca en la pantalla otra vez.*

- Pulse el botón **ON/OFF**. La señal ***"F01"*** aparecerá brevemente en la pantalla indicando que ya se puede seleccionar el primer valor de caudal (velocidad).
- Seleccione la dirección de rotación de la bomba con los botones de dirección ◄I►.
- Con los botones **Λ Λ Λ** localizados debajo de la pantalla, establezca el valor de caudal deseado para el primer paso (0 a 999, que representa 0 a 100% de la velocidad de rotación).
- Pulse el botón **ON/OFF**. La señal ***"t01"*** aparecerá brevemente en la pantalla. Ya puede ingresar el tiempo en minutos para el primer paso. Con los botones **Λ Λ Λ** localizados debajo de la pantalla, seleccione el período de tiempo deseado para el primer paso del programa (de 0 a 999 minutos)
- Pulse el botón **ON/OFF**. La señal ***"F02"*** aparecerá brevemente en la pantalla. Ahora puede ingresar el segundo valor de caudal deseado. Pulse el botón **ON/OFF** nuevamente. La señal ***"t02"*** aparecerá brevemente en la pantalla. Ya puede ingresar el tiempo para el segundo paso.
- De igual modo se pueden programar hasta 99 pasos.
- Luego de haber ingresado el tiempo del último paso, pulse el botón **ON/OFF**. El valor de caudal (000) del próximo paso, que no será programado, aparecerá en la pantalla. Pulse simultáneamente los botones **REMOTE** y **RUN** hasta que la señal ***"End"*** aparezca en la pantalla. Ambos diodos de dirección LED se apagarán.

Nota: *No es posible finalizar la programación luego de ingresar el tiempo de bombeado. Los LEDs de dirección indican si se está programando la velocidad (caudal) o el tiempo:*

Sólo un LED de dirección está encendido: Programación del caudal
Ambos LEDs de dirección están apagados: Programación del tiempo

- Pulse el botón **ON/OFF** nuevamente. El mensaje ***"c01"*** aparecerá en la pantalla. Esto indica que el programa se repetirá una vez y luego la bomba se detendrá. Si desea repetir el mismo programa 3 veces, ajuste el número de ciclos a ***"c03"*** con los botones **Λ Λ Λ** situados debajo de la pantalla (desde 0 hasta 99 ciclos). El programa se puede repetir hasta 99 veces, indicado por ***"c99"***. Si selecciona el valor 0 ***"c00"*** la bomba repetirá el mismo ciclo indefinidamente hasta que sea detenida manualmente.
- Pulse el botón **ON/OFF** nuevamente, para confirmar el número de ciclos deseados.

Para **ejecutar** el programa, pulse el botón **RUN**. Los LEDs RUN y ON/OFF se encienden.

Para interrumpir definitivamente el programa en proceso, pulse el botón **RUN**. Los LEDs RUN y ON/OFF se apagan.

Es posible detener la bomba, cambiar la dirección y la velocidad de rotación durante un paso en ejecución pulsando el botón **ON/OFF**. Esto facilita el rápido reemplazo de la manguera o permite actuar rápidamente ante una **situación de emergencia**.

Nota: *No olvide restaurar la dirección correcta del impulsor y encender la bomba luego de la intervención (pulsando el botón **ON/OFF**).*

La **base de tiempo** no se detiene durante dicha intervención para que el tiempo total del paso del programa **no se vea afectado**. Una vez finalizado el paso de programa interrumpido, la bomba pasará automáticamente al próximo paso. El programa no se verá modificado por esta intervención de emergencia.

Para ver el programa establecido, proceda de la misma manera como durante la programación, pero sin introducir ni modificar ningún parámetro.

3. CONTROLES A DISTANCIA

3.1 Control remoto ON/OFF

Mediante la interrelación de los contactos no. 4 y no. 5 del enchufe situado en la parte posterior de la bomba peristáltica (vea figura 4), la bomba será bloqueada (los diodos LED de dirección ◄I► se apagarán).

El mismo efecto se obtendrá si se aplica un voltaje de 3 a 12 V DC al contacto no.5 (la línea 0 V debe ser conectada al contacto no.3).

Nota: Algunas veces se requiere una lógica invertida para el control a distancia. Por favor contáctenos de ser necesario.



Fig. 4: Parte trasera de la bomba

3.2 Control remoto de la velocidad de bombeo

Todos los parámetros de funcionamientos de la bomba peristáltica pueden ser controlados mediante una señal externa (0 a 10 V, opción 0 a 20 o 4 a 20 mA). El polo positivo de la señal se conecta al contacto no. 1 y la línea 0V al contacto no. 3.

Pulse el botón **REMOTE** del panel de control. El correspondiente diodo LED se encenderá y la pantalla indicará el voltaje aproximado de la señal externa. Esta señal puede volverse inestable cuando la conexión externa no se realiza, lo que refleja la gran sensibilidad de la electrónica utilizada.



¡Por seguridad, el voltaje de la señal externa **no debe exceder 48V** contra tierra!

3.3 Control por computador

Si el instrumento ha sido equipado con una interfaz RS-232 o RS-485 (opcional), puede ser controlado digitalmente, por ejemplo desde un ordenador (PC).

Desconecte la bomba peristáltica de la red eléctrica. Mantenga los botones de dirección **◄I►** pulsados y conecte la bomba nuevamente. El mensaje ***"A"*** y otros dos números aparecerán en la pantalla. Este número de 0 a 99 es la dirección (address) actual de la bomba. Para cambiar la dirección, pulse los botones **Λ Λ Λ** situados debajo de la pantalla hasta que aparezca el número deseado. Para aceptar y guardar la dirección, pulse el botón **ON/OFF**.

4. RECOMENDACIONES

- Para menores caudales se aconseja utilizar mangueras de menor diámetro y operar la bomba peristáltica a mayor velocidad, en lugar de lo contrario. Esto permite una selección más precisa de los caudales.

- Si es posible, programe la dirección de la bomba peristáltica en el sentido de las agujas del reloj. Esto produce una menor fricción y además una menor presión del líquido (aproximadamente 0.1 MPa). Si se requiere mayor presión (hasta 0.15 MPa), programe la bomba en la dirección opuesta.

- Unte periódicamente una pequeña cantidad de vaselina u otro aceite similar en la parte interna de la cubierta transparente de PVC de la bomba. Esto aumentará la fiabilidad y la vida útil de su bomba peristáltica. **No engrase las ranuras donde se introducen las mangueras.**

- Si a consecuencia de la rotura de la manguera o cualquier otro accidente se produce un derramamiento de líquido sobre la parte superior de la bomba peristáltica, desconecte la bomba, saque el líquido y enjuáguela con agua. El rotor se puede remover completamente: enrosque una tuerca (tamaño M4) al eje del rotor y extraiga el rotor a mano o con unas pinzas. Luego de la limpieza, engrase el eje y coloque el rotor nuevamente ajustándolo y girándolo hasta que encaje en el eje del motor.

- Limpie la bomba peristáltica con un paño húmedo. La superficie de la bomba es resistente a solventes suaves como el etanol y el isopropanol, si la exposición a dichos solventes es de corta duración.

- En caso de cualquier dificultad o si tiene alguna pregunta con respecto a la bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW, por favor contacte nuestro servicio técnico.

5. OTRAS RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Para eliminar el riesgo de electrocución durante su utilización, la bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW utiliza un enchufe de bajo voltaje (12 V DC). El riesgo de electrocución está eliminado, incluso en caso de que una solución electroconductora penetre en el interior de la bomba.

La bomba peristáltica se utiliza generalmente en posición vertical. Las bombas peristálticas también pueden ser apiladas una sobre la otra, permitiendo un óptimo aprovechamiento de la costosa área de trabajo en el laboratorio.

Se recomienda desconectar la bomba si ésta no va a ser utilizada por un largo periodo de tiempo. La bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW utiliza un moderno alimentador de energía miniaturizado que consume una cantidad mínima de energía cuando la bomba no está en operación.

6. VENTAJAS DE LA BOMBA PERISTÁLTICA MAXIFLOW

- A diferencia de otras bombas en el mercado, las bombas peristálticas LAMBDA utilizan cojinetes plásticos grandes con bolitas de vidrio, en lugar de pequeños rodillos. Esto reduce la pulsación, fricción y tensión mecánica en la manguera, produciendo una mejor eficiencia.

- Los cojinetes plásticos de la bomba LAMBDA MAXIFLOW se deslizan suavemente sobre la manguera, así que no es necesario usar abrazaderas para sujetar la manguera y evitar que se mueva. De esta manera se alarga considerablemente la vida útil de la tubería.

- Una palanca descentrada que utiliza resortes de material anticorrosivo ejerce una presión suave y gradual sobre la manguera. De esta manera se aplica sólo la mínima presión necesaria, garantizando el buen funcionamiento de la bomba peristáltica sin deformar la manguera.

- Los resortes también reducen la presión del líquido a 1.5 bar aproximadamente. Esto resulta particularmente útil cuando por alguna razón el conducto de la manguera se ha bloqueado.

- El cabezal asimétrico de la bomba peristáltica reduce considerablemente la pulsación y está hecho de un material duro y químicamente muy estable.

- Un motor paso a paso de calidad suiza controlado por un microprocesador asegura la alta precisión de caudal sin la inercia que se produce normalmente al encender o apagar la bomba.

- La bomba de tubería LAMBDA MAXIFLOW es una bomba de pequeñas dimensiones y es considerablemente más compacta que otras bombas similares en el mercado. Es muy fácil de utilizar y ahorra espacio costoso en el laboratorio.

- Las diferentes opciones de control remoto y la opción de utilizarlas con el único integrador de caudal LAMBDA INTEGRATOR abren nuevas posibilidades de utilización de las bombas peristálticas LAMBDA en sistemas controlados automáticamente, como en procesos de fermentación y de cultivo celular, síntesis química, colección de fracciones, etc.

- El microprocesador permite hasta 99 pasos de programación. Esto brinda la posibilidad de establecer casi cualquier perfil de caudal. Adicionalmente, la bomba peristáltica MAXIFLOW puede ser equipada de una interfaz RS-232 o RS-485 (opcional) para el control digital, por ejemplo desde un PC. Esto resulta particularmente útil en la adición de medio en un fermentador o biorreactor para alimentar el cultivo que crece de manera exponencial. El índice de crecimiento y la actividad del cultivo resultante aumentan considerablemente.

7. ACCESORIOS Y REPUESTOS

7.1 Integrador de caudal (Art. no. 4803)

El **integrador de caudal LAMBDA INTEGRATOR** es el único aparato en el mercado que, conectado a los instrumentos LAMBDA, permite una **integración simple y precisa de la cantidad de líquido transportado por las bombas.**



Los impulsos eléctricos que mueven el motor son registrados y transformados en corriente directa. El voltaje puede ser medido o archivado por registradores o voltímetros comunes. La interfaz RS-485 permite la conexión a una computadora (PC).

En procesos donde la bomba es controlada, por ejemplo por un pH-stat en un proceso de fermentación, es importante saber cuanta base o ácido han sido adicionados en un lapso de tiempo. **Esos datos brindan informaciones importantes sobre los procesos y su cinética.**

El integrador electrónico LAMBDA INTEGRATOR también puede ser utilizado en la **medición de la actividad enzimática** (esterasas, amilasas, lactasas, etc.).

El **Integrador de caudal LAMBDA INTEGRATOR** puede colocarse fácilmente debajo de la bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW a la cual se conecta por medio un cable en el enchufe de 8 polos situado en la parte posterior de la bomba (Figura 4).

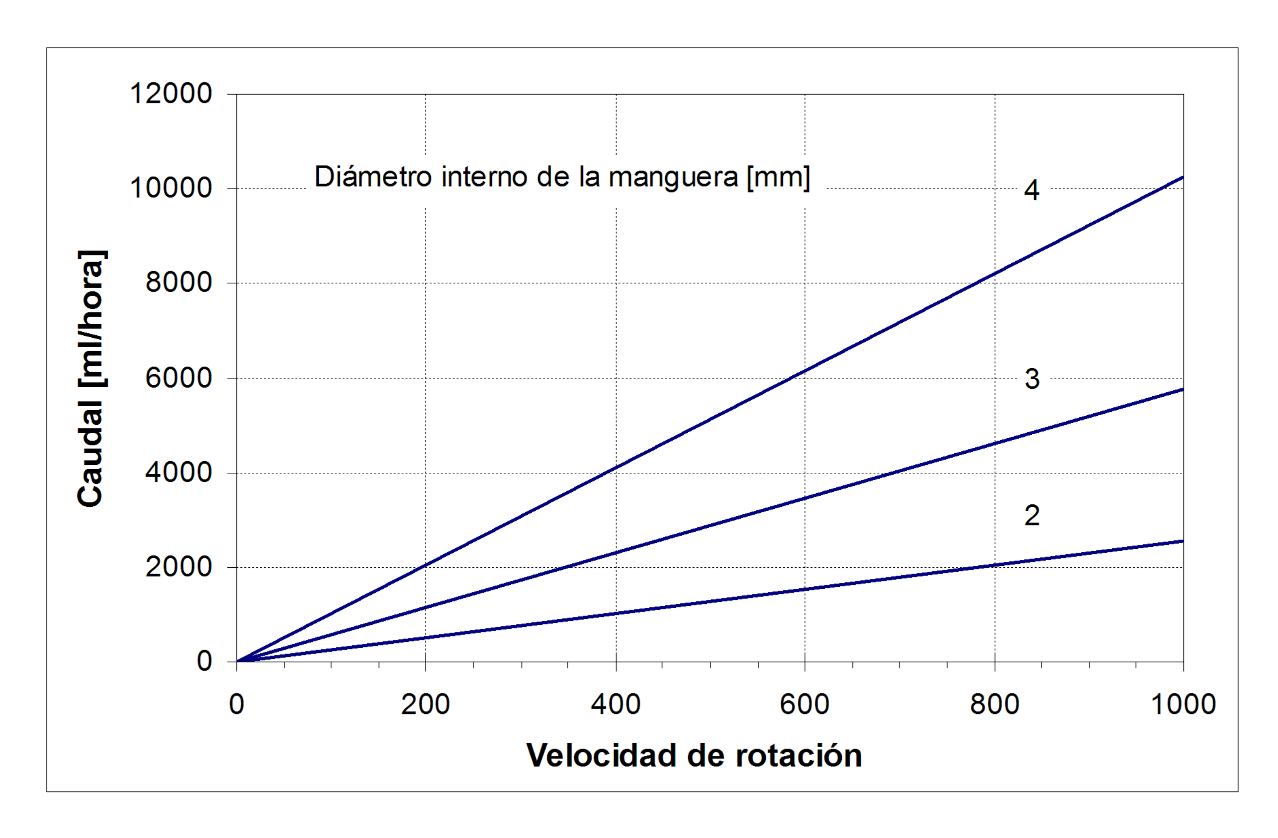
El Integrador LAMBDA, conectado a una bomba peristáltica LAMBDA, **permite la utilización de las bombas en nuevas aplicaciones** (formación de geles de gradientes, bureta electrónica, elusión de contra flujo, cromatografía líquida, etc.) como se muestra en la sección 9.

7.2 Lista de accesorios y repuestos

Art. No.	**Accesorios**
4803	INTEGRADOR DE CAUDAL LAMBDA INTEGRATOR (para bombas, dosificadores y controlador de gas LAMBDA)
4810	Control remoto para bombas (análogo y digital) cable de 8 polos
4802	Cable ON/OFF (2 polos) para control remoto de la bomba
	Interfaz y software de control
4822	Interfaz RS-232 (para conectar el instrumento al puerto serial)
4816	Interfaz RS-485 (para conectar el instrumento al puerto serial)
4817	Convertidor RS-232 o RS485
4818	Fuente de alimentación para convertidor RS-232/485 (5V/1W).
4819	Cable de conexión (serial) - línea RS
6600	Software de control PNet para bombas peristálticas, bombas de jeringas, dosificador y caudalímetro másico MASSFLOW LAMBDA
800202	Caja de enchufe cuádruple (fuente de alimentación y conexión RS para hasta 4 instrumentos LAMBDA)
	Repuestos
4821	Fuente de alimentación (12V/24W) para HIFLOW, MAXIFLOW, VIT-FIT, MASSFLOW
4804	Adaptador para controlador de salida de 230V
4805	Rodillos / Cojinetes
4806	Resorte de acero inoxidable
4807	Palanca descentrada
4808	Rotor
4809	Cubierta / Tapa PVC
4811	Cabezal de la bomba
4813-bm	Motor BLDC (MAXIFLOW)
4814-bm	Caja de engranaje (MAXIFLOW)
4815	Tubo / manguera de silicona 3/5mm x 10m
800113	Pinza para manguera de acero inoxidable

8. DIAGRAMA DE CAUDAL

Los siguientes gráficos muestran el diagrama de caudal de la bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW según la velocidad establecida y el diámetro interno del tubo o manguera. Los caudales son indicativos y pueden variar dependiendo de la sustancia bombeada, la presión, el tubo etc.



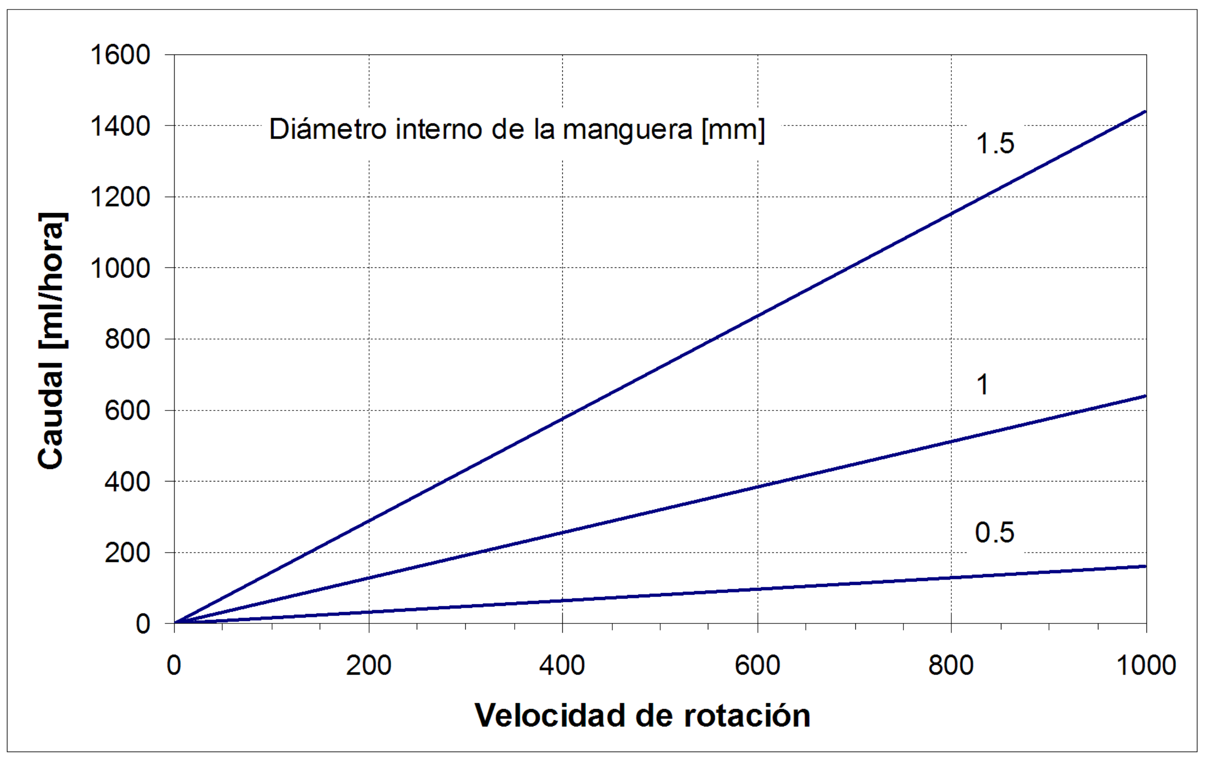
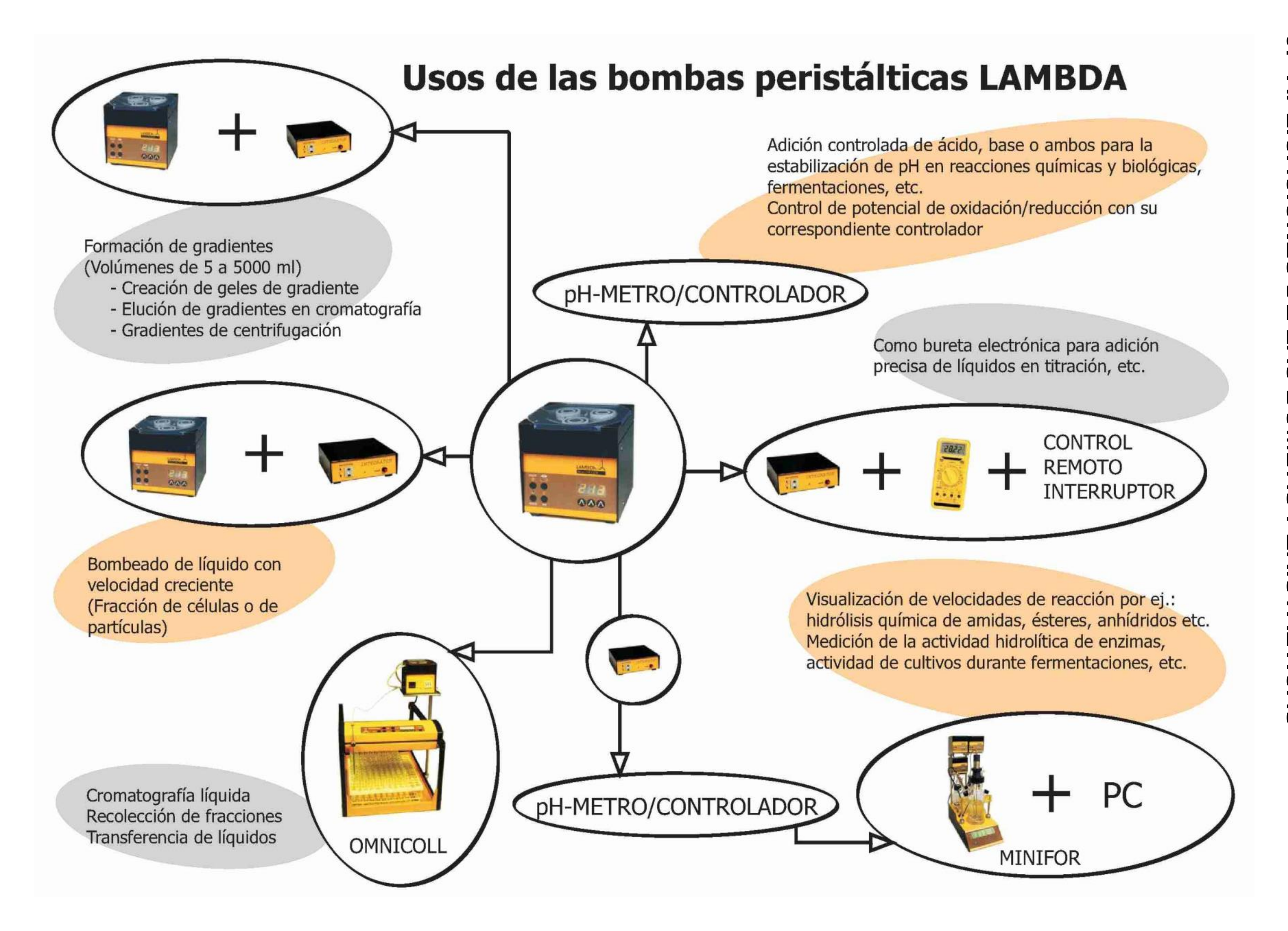


Fig. 5: Diagrama de caudal de la bomba peristáltica LAMBDA MAXIFLOW

9. APLICACIONES DE LAS BOMBAS PERISTÁLTICAS



10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

10.1 Especificaciones generales

Tipo de instrumento:	Bomba peristáltica programable LAMBDA MAXIFLOW (controlada por microprocesador)
Programación:	Hasta 99 pasos de velocidad y tiempo
Resolución de tiempo:	0 a 999 minutos en pasos de 1 minuto
Precisión:	± 1%
Reproducibilidad:	± 0.2 % (electrónica)
Tubería / mangueras:	Tubería de silicona o de materiales de elasticidad similar, diámetro interno de 0.5 a 4 mm y espesor de pared de aproximadamente 1 mm
Caudal:	
Mínimo:	0.2 ml/hora con un tubo o manguera de 0.5 mm de diámetro interno
Máximo:	10’000 ml/hora con un tubo o manguera de 4 mm de diámetro interno
Memoria no volátil:	Almacenamiento de todos los parámetro programados
Presión máxima:	Aprox. 0.1 MPa en el sentido de las agujas del reloj y aprox. 0.15 MPa en sentido contrario de las agujas del reloj
Motor:	Motor paso a paso controlado por un microprocesador
Velocidad:	0 a 999
Interfaz:	RS-485 (opcional)
Fuente de alimentación:	95-240 V/50-60Hz, fuente de alimentación AC enchufable con DC 12V/24W de salida, puede adaptarse a un acumulador de 12 V en operaciones de campo
Dimensiones:	10.5 (ancho) x 9.5 (alto) x 10.5 (fondo) cm
Peso:	1.5 kg
Seguridad:	CE, cumple las normas de seguridad IEC 1010/1 para instrumentos de laboratorio
Temperatura de operación:	0-40 °C
Humedad de operación:	0-90% de humedad relativa (RH), no condensante
Controles a distancia:	0-10 V; 0-20 o 4-20 mA (opcional)



¡Por seguridad, el voltaje de la señal externa **no debe exceder 48 V** contra tierra!.

10.2 Controles remoto (Entradas/Salidas)

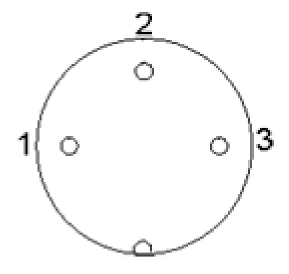
No.	Color	Descripción
1	amarillo	entrada remota (+) de la velocidad (0 a 10 V)*
2	gris	señal del motor paso a paso (0 a 12V)
3	verde	a tierra (0 V)
4	marrón	+12 V
5	blanco	entrada remota (+) ON/OFF; 0V= ON, 3-12 V = OFF (esta lógica puede invertirse si lo desea)
6	rosado	a tierra, ground (GND)
7	rojo	RS 485 B (-)
8	azul	RS 485 A (+)

*Línea cero conectada al contacto no. 3

Conector 8 polos

10.3 Entrada (12 V DC)

Contacto No.	Descripción
1	+12 V DC
2	0 V
3	desconectado



Conector 3 polos

11. GARANTÍA

Todos los instrumentos LAMBDA – Laboratory Instruments cuentan con una garantía de dos años que se hará efectiva siempre y cuando el instrumento haya sido utilizado de acuerdo a las instrucciones contenidas en el manual de uso.

Condiciones de garantía:

- El instrumento debe ser devuelto con una completa descripción del defecto o el problema detectado. Para solicitar el servicio de reparación del instrumento es indispensable un número de autorización de envío por parte de LAMBDA Laboratory Instruments.
- El cliente hará llegar el instrumento a nuestras oficinas de servicio al cliente.
- El daño o la pérdida del equipo durante su transporte no será compensado por LAMBDA.
- El incumplimiento de estas condiciones no hará efectiva la garantía.

Número de Serie:................................

Garantía desde:...................................

LAMBDA Instrumentos de Laboratorio
Dr. Pavel Lehky
Imfeldsteig 12
CH – 8037 Zúrich, Suiza
Tel/Fax: +41 444 50 20 71
info@lambda-instruments.com
www.lambda-instruments.com

Lambda CZ s.r.o.
Lozibky 1
CZ-614 00 Brno
República Checa
Tel/Fax: +420 545 578 643
Línea directa: +420 603 274 677
www.peristaltic-pumps.eu

12. APÉNDICE

12.1 Protocolo de comunicación RS-485 para las bombas LAMBDA VIT-FIT, PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW y MAXIFLOW

12.1.1 Formato de los datos transmitidos por el PC a la bomba y viceversa

Datos transmitidos por el PC: *#ss mm a ddd qs c*
Datos transmitidos por la bomba: <mm ss a ddd qs c

dónde:

#	es la primera señal de comando enviada por el PC
<	es la primer señal de mensaje enviado por el PC
ss	es la dirección de la bomba
mm	es la dirección del PC
a	es el comando para la dirección de rotación:
r	rotación en el sentido de las manecillas del reloj (cw) (hacia la derecha)
l	rotación en sentido contrario a las manecillas del reloj (ccw) (hacia la izquierda)
ddd	Es la velocidad de rotación (3 números ASCII de 0 a 9; transmitido desde el dígito de orden alto hasta el digito de orden bajo)
qs	es la suma de control en formato HEX (2 carácteres ASCII del tipo 0…9ABCDEF)
c	es el carácter final o retorno de carro cr (carriage return). La bomba ejecutará la orden y bloqueará cualquier comando manual realizado en el panel de control.

12.1.2 Comandos sin datos

ss mm **g** qs c activa el comando local de la bomba
ss mm **s** qs c la bomba se detiene
ss mm **G** qs c para transmitir los datos de la bomba al PC

12.1.3 Control de adición

Transmisión de datos desde la PC: #0201r123EEcr

El control de adición se realiza de la siguiente forma:

#	**0**	**2**	**0**	**1**	**R**	**1**	**2**	**3**	***EE***	***CR***
23H	**+30H**	**+32H**	**+30H**	**+31H**	**+72H**	**+31H**	**+32H**	**+33H**	**=1EEH**	**0DH**

12.1.4 Formato de los datos transmitidos

Velocidad: 2400 Bd (Baud)
8 bits de datos, paridad impar (0), 1 bit de detención

12.2 Ejemplos

Dirección del computador: 01
Dirección de la bomba: 02

Transmisión de datos desde el PC: #0201r123EEcr
La bomba rotará en el sentido de las manecillas del reloj a una velocidad de 123

Transmisión de datos desde el PC: #0201*G2Dcr*
Respuesta de la bomba: <0102*r*12307*cr*

Transmisión de datos desde el PC: #0201/123*E*8cr
La bomba rotará en el sentido contrario de las manecillas del reloj a una velocidad de 123

Transmisión de datos desde el PC: #0201*s*59*cr*
La bomba se detiene.

Transmisión de datos desde el PC: #0201*g4Dcr*
La bomba pasará al comando local (el panel de control de la bomba se activará).

12.3 Cómo establecer la dirección de la bomba

Desconecte la bomba peristáltica de la red eléctrica. Mantenga los botones de dirección **◄I►** pulsados y conecte la bomba nuevamente. El mensaje ***"A"*** y otros dos números aparecerán en la pantalla. Este número de 0 a 99 es la dirección (address) actual de la bomba. Para cambiar la dirección, pulse los botones **Λ Λ Λ** situados debajo de la pantalla hasta que aparezca el número deseado. Para aceptar y guardar la dirección, pulse el botón **ON/OFF**.

12.4 Esquema de conexión RS

El conector DIN de 8 polos "REMOTE" se utiliza para el control remoto y la conexión RS-485. Cuando la interfaz RS-485 (opcional) está disponible los pins se utilizan de la siguiente manera:

No.	**Color**	**Descripción**
1	amarillo	entrada remota (+) de la velocidad (0 a 10 V)*
2	gris	señal del motor paso a paso (0 a 12V)
3	verde	a tierra (0 V)
4	marrón	+12 V
5	blanco	entrada remota (+) ON/OFF; 0V= ON, 3-12 V = OFF (esta lógica puede invertirse si lo desea)
6	rosado	a tierra, ground (GND)
7	rojo	RS 485 B (-)
8	azul	RS 485 A (+)

*Línea cero conectada al contacto no. 3

Conector 8 polos